

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 2 日現在

機関番号：14202

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23591764

研究課題名(和文) 坐位MRIによる骨盤底筋群および直腸肛門機能評価

研究課題名(英文) The evaluation of ano-rectal function and pelvic floor muscles by sitting position MRI.

研究代表者

遠藤 善裕 (Endo, Yoshihiro)

滋賀医科大学・医学部・教授

研究者番号：40263040

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円、(間接経費) 960,000円

研究成果の概要(和文)：直腸脱患者ではAnal descent (AD)が健常人より長かった。手術後ADは有意に短縮した。AD、選択術式と術後転帰の比較では、安静時ADが9cmを超える症例では経肛門的手術を選択した際に再発を認めた。直腸癌患者で術前と比較して術後に収縮時Ano-rectal angle (ARA)が開大し、怒責時ARAが縮小した。ARAと便失禁の状態とは明らかな関連はなかった。潰瘍性大腸炎で大腸全摘術を受けた患者では術後に収縮時ARAが開大し、怒責時ARAが縮小することは直腸癌の患者と同様であった。夜間の便漏れがある患者が、直腸癌より多く認められたが、ARAについて特徴的な所見はなかった。

研究成果の概要(英文)：Anal descent (AD) in patients with anal prolapse (AP) were longer than in healthy volunteers. This AD elongation was shortened after surgery for AP. We evaluated the relation among AD, type of surgery and outcome. Patients with more than 9 cm of AD at resting appeared to have recurrences of AP when palliative operation was selected for them. Ano-rectal angle (ARA) at squeezing before surgery in patients with rectal cancer (RC) was larger than those after surgery. ARA at straining before surgery was smaller than those after surgery in RC. No significant relation between ARA and fecal incontinence were observed. ARA at squeezing in patients with ulcerative colitis (UC) who received total proctocolectomy was larger than those after surgery. ARA at straining was as same as that in RC. Although the frequency of fecal incontinence in patients with UC was more than that in patients with RC, there was no significant relation between ARA and fecal incontinence in patients with UC.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：内科系臨床医学・放射線科学

キーワード：縦型MRI 直腸脱 直腸癌 潰瘍性大腸炎

### 1. 研究開始当初の背景

下部直腸癌に対する手術では、肛門括約筋機能温存手術が行われるようになり肛門温存率が上昇している。しかし、術後肛門機能は、術式および患者の状態によっては時に満足いくものでないことがあり便失禁に悩まされることがある。術後以外でも便失禁に悩む患者は国内で約250万人と推定されている。

便失禁に対する肛門機能評価に関しては、アンケート調査や造影剤を実際に排便する方法を用いた排便造影や肛門内圧測定などにより評価されている。アンケート調査は主観的であり、排便造影では直腸およびその周囲の骨盤底筋群の動きを直接視覚的に評価することは不可能である。一般病院に普及しているMRIを用いれば骨盤底筋群の状態を撮影できるが仰臥位で撮影を行うことになり、実際の排便行為を行う筋肉の状態とはいえず、坐位と臥位では異なることが確認されている。

本学には、導入された縦型オープンMRIは生理的な坐位での検査が可能であり、実際の排便行為を行う際の骨盤底筋群の状態を再現し評価することが可能である(右図)。MRIであるため放射線被曝が無いことも特徴である。従来の排便造影で測定されているano-rectal angleなどの指標はMRIでの撮影でも測定可能である。縦型オープンMRIを用いることにより新しい肛門括約筋機能評価法を確立することが可能である。

MRIは、X線などの電離性放射線を使用しないため放射線被曝がないことや、生体を構成する軟部組織の画像コントラストがCTよりも高いことが特徴である。また縦型オープンMRIの場合には、開放感があるため心的負担は軽減されることも特徴的である。我が国においては縦型オープンMRIを設置している施設は、本学のみであり外科的治療、運動療法などに活用している。

### 2. 研究の目的

術前の骨盤底筋群の状態を縦型オープンMRIにて撮影し、現在標準的に用いられている指標と実際の肛門機能とを比較検討することにより、今まで捕らえられていなかった排便時の骨盤底筋群と直腸の生理学的変化を新たに捕らえることができる可能性がある。便失禁に関する新たな病態解明、治療法の開発につながる可能性がある。

術前の状態を把握することにより、術後著しく肛門機能が低下しそうな症例に関して予測を立てることが可能と考えられ、肛門括約筋温存選択のための一つの指標となる可能性がある。

術後の状態を評価することにより、術後に温存された骨盤底筋群の状態を把握することができる。肛門括約筋温存手術では、内括約筋切除術(intersphincteric resection; ISR)や外括約筋切除術(external sphincteric resection;

ESR)後の肛門機能の病態生理はあまり解明されていないのが現状である。これらを科学的・客観的に解明することは、肛門温存手術の改良に向けて有用な情報を提供できると思われ、臨床的に非常に意義がある。

以上より、本研究によって今後の肛門直腸領域の病変における病態解明・肛門機能温存手術の発展に貢献できると考えている。

### 3. 研究の方法

研究1：直腸脱患者での評価

(方法)直腸脱を有する患者にて縦型オープンMRIを用いて、静止時・怒責時・最大収縮時の骨盤底筋群の動きを撮像する。直腸肛門機能に問題がないボランティアとの肛門機能とを比較検討し、直腸脱での肛門機能を解明する。

研究2：直腸癌手術での評価

(方法)直腸病変のある患者にて術前と術後に縦型オープンMRIを用いて、静止時・怒責時・最大収縮時の骨盤底筋群の動きを撮像する。直腸肛門機能に問題がないボランティアとの肛門機能とを比較検討し、術後便失禁での肛門機能を解明する。

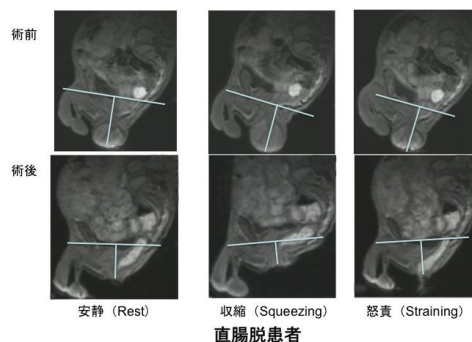
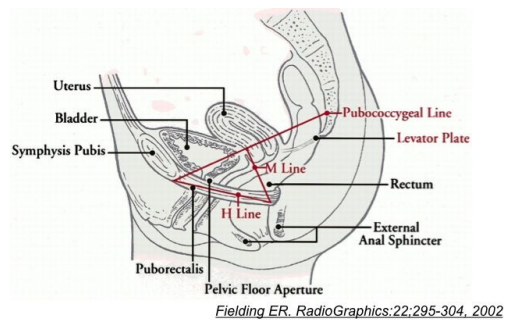
研究3：潰瘍性大腸炎手術での評価

(方法)潰瘍性大腸炎のある患者で術後ストマ閉鎖後に縦型オープンMRIを用いて、静止時・怒責時・最大収縮時の骨盤底筋群の動きを撮像する。直腸肛門機能に問題がないボランティアとの肛門機能とを比較検討し、術後便失禁での肛門機能を解明する。

### 4. 研究成果

研究1：直腸脱患者での評価

直腸脱を有する患者で、骨盤底の計測としてAnal descentを坐位のMRIで、安静時(Resting)、収縮時(Squeezing)、怒責時(Straining)にて測定を行った。



	Anal descent (cm)		脱出長 (cm)	Surgery	Outcome
	Rest	Straining			
Case 1	9.3	9.5	8	Rectopexy (Wells)	6年再発なし
Case 2	9.3	10.5	5	Gan: 三輪 Thiersch	6年後再発あり
Case 3	9.1	9.3	5	Gan: 三輪 Thiersch	5年後再発あり
Case 4	5.2	7.0	2	Gan: 三輪 Thiersch	6年再発なし
Case 5	7.5	9.5	3	Gan: 三輪 Thiersch	6年再発なし
Case 6	6.8	8.6	4	PPH	7年再発なし
Case 7	4.1	7.3	3	Gan: 三輪 Thiersch	1年再発なし
直腸脱	7.3 ± 0.8	8.8 ± 0.5	4.3 ± 0.7	(mean ± SE)	
健常者	3.6 ± 0.2	4.2 ± 0.2			

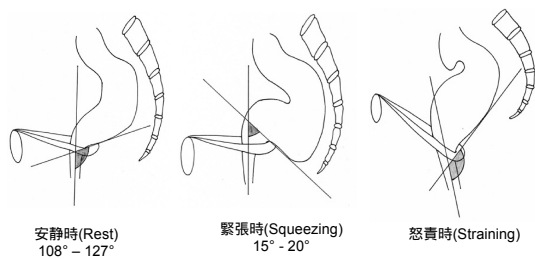
直腸脱で腸管の脱出がある状態では、収縮時と安静時の Anal descent の差は認めなかった。安静時と怒責時の Anal descent の差を比較した。

直腸脱患者では、安静時、収縮時、怒責時ともに、健常人と比較して、有意に距離が延長していた。手術後には収縮時と怒責時の Anal descent は有意に短縮していた。Anal descent と選択術式、術後転帰とを比較したところ、怒責時の Anal descent は術後転帰と関連はなく、安静時の Anal descent が 9cm を超える様な症例では、直腸の脱出長が少なくても、姑息的手術を選択した際には、再発を認め、Anal descent の延長が認められた。この結果から、安静時の Anal descent が 9cm 症例では、直腸固定術 (Rectopexy) を選択する方が良い可能性が示唆された。

直腸脱患者では、Anal descent と便失禁の関連については明らかではなかった。

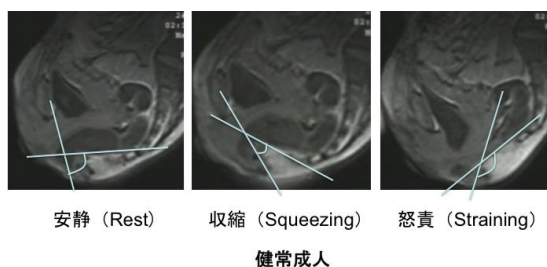
### 研究 2 : 直腸癌手術での評価

直腸癌の患者では、術前後での Ano-rectal angle について検討を行った。



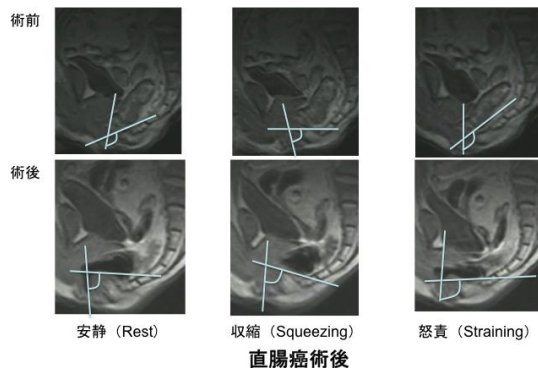
Figures: Radiographics. 2009;29:e35

健常成人では、収縮時と怒責時の Ano-rectal angle の拡大が明瞭であった。



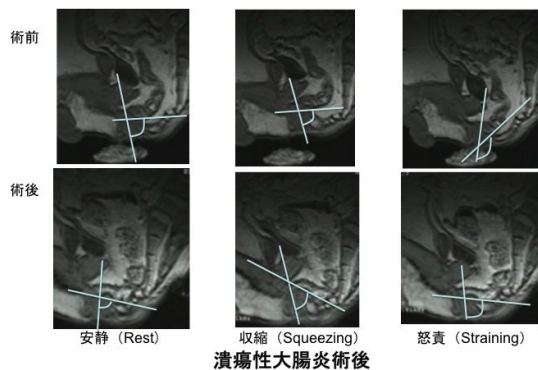
下部直腸の直腸癌患者で低位前方切除術を受けた患者では、ISR による再建と double stapling technique (DST) による再建術後の患者ともに術前と比較して術後に収縮時の

Ano-rectal angle がやや開大して、怒責時の Ano-rectal angle がやや縮小することが判明した。これらは便失禁の状態とは明らかな関連は認めなかったが、分節状の排便状態との関連が示唆された。



### 研究 3 : 潰瘍性大腸炎手術での評価

潰瘍性大腸炎にて大腸全摘術、回腸囊肛門吻合術を受けた患者では、術前と比較して術後に収縮時の Ano-rectal angle がやや開大して、怒責時の Ano-rectal angle がやや縮小することはほぼ直腸癌の低位前方切除術後の同様である判明した。夜間の便漏れが認められる患者が、直腸癌より多く認められたが、Ano-rectal angle について特徴的な所見は認められなかった。直腸癌との差異は、便の性状による可能性が示唆された。



5. 主な発表論文等  
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計2件)

二宮 早苗, 森川 茂廣, 遠藤 善裕, 正木 紀代子, 齋藤 祥乃, 土川 祥, 森 みどり, 岡山 久代: 骨盤内臓器の位置評価における体位の影響の検討. 滋賀医科大学雑誌, 査読有, 26 巻 2013: 17-22.

二宮 早苗, 齋藤 祥乃, 岡山 久代, 遠藤 善裕, 森川 茂廣, 正木 紀代子, 齋藤 いずみ, 荒木 勇雄: 座位 MRI 画像を用いた TOT 手術による膀胱頸部・尿道軸の形態的变化に関する検討. 日本女性骨盤底医学会誌, 査読有, 10 巻 2013; 46-51.

Sonoda H, Shimizu T, Takebayashi K, Ohta H, Murakami K, Shiomi H, Naka S, Hanaoka J, Tani T: A minimally invasive approach using the open magnetic resonance imaging system combined with video-assisted thoracoscopic surgery for synchronous hepatic and pulmonary metastases from colorectal cancer; Report of four cases. Surgery Today 2013 in press.

二宮 早苗, 齋藤 いずみ, 遠藤 善裕, 森川 茂廣, 荒木 勇雄, 正木 紀代子, 齋藤 祥乃, 岡山 久代: 縦型オープン MR を用いた膀胱頸部位置の評価に影響を与える要因の検討. 日本女性骨盤底医学会誌, 査読有, 9 巻 2012, 60-63.

[学会発表](計5件)

園田 寛道, 清水 智治, 塩見 尚礼, 仲成 幸, 目片 英治, 遠藤 善裕, 橋本 雅之, 北村 将司, 寺本 晃司, 花岡 淳, 手塚 則明, 来見 良誠, 谷 徹: 大腸癌同時性肝肺転移に対する新たな治療戦略 -VATS+IVMR-MCT による低侵襲同時手術の経験. 第 74 回 日本臨床外科学会総会, 2012 年 11 月

遠藤善裕, 清水智治, 目片英治, 園田寛道, 赤堀浩也, 三宅 亨, 谷 徹: 座位 MRI による直腸脱症例の評価. 第 67 回 日本大腸肛門病学会学術集会, 2012 年 10 月

清水 智治, 遠藤 善裕, 龍田 健, 目片 英治, 谷 徹: 座位 MRI による排便機能検査. 第 36 回 日本外科系連合学会学術集会, 2011 年 6 月

清水 智治, 遠藤 善裕, 目片 英治, 山本 寛, 村田 聡, 塩見 尚礼, 仲成 幸, 森川 茂廣, 来見 良誠, 谷 徹: ナビゲーションサージェリーの有用性と今後の展望 MRI navigation surgery システムによる直腸癌骨盤内再発に対する局所治療. 第 36 回 日本外科系連合学会学術集会, 2011 年 6 月

正木 紀代子, 岡山 久代, 二宮 早苗, 齋

藤 祥乃, 土川 祥, 坂本 晶子, 遠藤 善裕, 森川 茂廣: 尿失禁を有する初老期女性におけるサポート下着長期着用の効果 縦型オープン MR による膀胱頸部の位置評価. 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会 2011

[図書](計0件)

[産業財産権]

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

遠藤 善裕 (Endo Yoshihiro)

滋賀医科大学・医学部・教授

研究者番号: 40263040

(2) 研究分担者

清水 智治 (SHIMIZU Tomoharu)

滋賀医科大学・医学部・助教

研究者番号: 70402708

谷 徹 (TANI Tohru)

滋賀医科大学・医学部・教授

研究者番号: 20179823

村田 聡 (MURATA Satoshi)

滋賀医科大学・医学部・講師

研究者番号: 90239525

目片 英治 (MEKATA Eiji)

滋賀医科大学・医学部・講師

研究者番号: 80314152

片山 育子 (KATAYAMA Ikuko)

滋賀医科大学・医学部・看護師

研究者番号: 40437132

園田 寛道 (SONODA Hiromichi)

滋賀医科大学・医学部・助教

研究者番号: 80437152

村上 耕一郎 (MURAKAMI Koichiro)

滋賀医科大学・医学部・特任助教

研究者番号: 30572763

(3) 連携研究者

森川 茂廣 (MORIKAWA Shigehiro)

滋賀医科大学・医学部・教授

研究者番号: 60220042